



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07288577 A**(43) Date of publication of application: **31.10.95**

(51) Int. Cl.

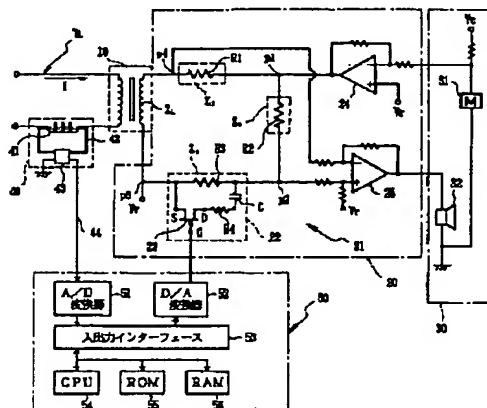
H04M 1/58(21) Application number: **06102064**(22) Date of filing: **16.04.94**(71) Applicant: **BROTHER IND LTD**(72) Inventor: **TAKEYAMA KOJI
OTOBE MUTSUMI
TSUGE MAKOTO**(54) **TELEPHONE SET**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an excellent side tone prevention characteristic by keeping a 2/4-wire, conversion circuit to the balanced state to the utmost even when the length of a communication line TL to a telephone station is changed in the telephone set.

CONSTITUTION: Even when a line impedance Z_L is fluctuated due to a considerable long line length of a communication line TL up to a telephone station and the equilibrium state of a bridge circuit is unbalanced, since a line current I of a communication line TL is fluctuated in response to the line length, it is detected by a line current sensor 40, and an impedance adjustment circuit 22 adjusts three impedance values of three impedances Z_1 , Z_2 , Z_3 other than the line impedance Z_L based on a detected current, then an excellent side tone prevention characteristic is obtained.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-288577

(43) 公開日 平成7年(1995)10月31日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 4 M 1/58

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-102064

(22) 出願日 平成6年(1994)4月16日

(71) 出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72) 発明者 竹山 浩二

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 乙部 睦

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

(72) 発明者 柘植 誠

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

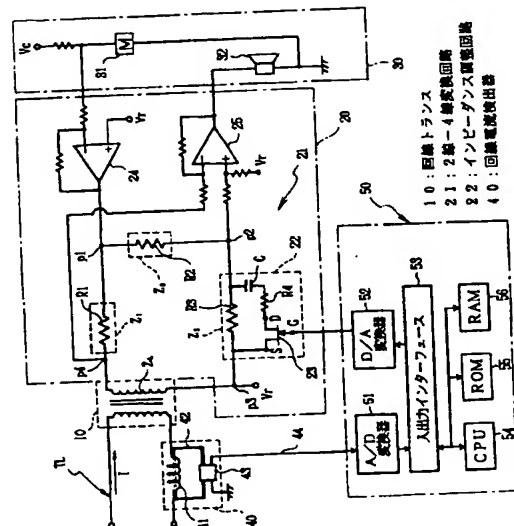
(74) 代理人 弁理士 岡村 俊雄

(54) 【発明の名称】 電話装置

(57) 【要約】

【目的】 電話装置において、電話局までの通信回線 T L の線路長が変化しても、2線-4線変換回路を極力平衡状態に保持して、良好な防側音特性を得る。

【構成】 電話局までの通信回線 T L の線路長が大幅に長くなり、回線インピーダンス Z_L が変動して、ブリッジ回路の平衡状態が崩れても、通信回線 T L の回線電流 I が線路長に応じて変動するため、それを回線電流検出器 40 にて検出して、検出電流に基づいてインピーダンス調整回路 22 により、回線インピーダンス Z_L 以外の 3 つのインピーダンス Z_1, Z_2, Z_3 のインピーダンス値を調整するので、ブリッジ回路の平衡状態が極力保持されて、良好な防側音特性が得られる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1次側が通信回線に接続される回線トランスと、この回線トランスの2次側を送信アンプと受信アンプとに接続する2線-4線変換回路であって、前記回線トランスの1次側の回線インピーダンスを含む4つのインピーダンスからなるブリッジ回路を有する2線-4線変換回路とを備えた電話装置において、前記通信回線の電流を検出する電流検出手段と、前記回線インピーダンス以外の3つのインピーダンスの少なくとも1つのインピーダンスのインピーダンス値を調整するインピーダンス調整手段と、前記電流検出手段で検出された通信回線の電流に基いて、前記インピーダンス調整手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とする電話装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、回線トランスを有する電話装置に関し、特に2線-4線変換回路を構成する4つのインピーダンスからなるブリッジ回路を極力平衡状態にして、防側音特性を良好にするようにしたものに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般的に、2線式の通信回線（電話回線）に接続され、ハンドセットを有する電話装置においては、このハンドセットに設けたマイクからの音声信号を通信回線に出力し、また通信回線から音声信号を受信してハンドセットに設けたスピーカから音声を出力する為に、その通信回線に回線トランスを介して2線-4線変換回路が設けられ、この2線-4線変換回路に送信アンプと受信アンプとが夫々接続されている。

【0003】この2線-4線変換回路は、回線トランスの1次側の回線インピーダンス Z_L と、3つの第1～第3インピーダンス $Z_1 \sim Z_3$ とをブリッジ回路として順次接続したものであり、回線インピーダンス Z_L とこれに隣接する第1インピーダンス Z_1 との分圧点が差動アンプである受信アンプの一方の入力端子に接続されるとともに、回線インピーダンス Z_L に対向する第2インピーダンス Z_2 と回線インピーダンス Z_L に隣接する第3インピーダンス Z_3 との分圧点を受信アンプの他方の入力端子に接続し、また第2インピーダンス Z_2 と第3インピーダンス Z_3 との分圧点が送信アンプの出力端子に接続されている。

【0004】ところで、一般に、前記2線式通信回線のインピーダンスは、電話局までの線路長に応じて変化する。即ち、2線-4線変換回路を平衡状態にして、良好な防側音特性を得る為に、この通信回線のインピーダンスつまり回線インピーダンス Z_L を標準的な固定値に設定し、 $Z_L \cdot Z_2 = Z_1 \cdot Z_3$ の演算式が成り立つように、第1～第3インピーダンス $Z_1 \sim Z_3$ のインピーダ

ンス値が決定されている。

【0005】ここで、特公昭47-24689号公報、特公昭47-24690号公報には、この回線トランス（ハイブリッドトランス）を用いなくて、送話装置の出力端子と受話装置の入力端子と加入者線路側回路とを閉鎖状に接続し、電圧によって制御される電流源回路を利用して、防側音特性が得られるようにした電話機回路が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述したように、従来の回線トランスを備えた電話装置においては、回線インピーダンス Z_L を標準的な固定値に設定し、2線-4線変換回路を平衡状態にして、良好な防側音特性を得るようになっているので、電話局までの通信回線の線路長が大幅に長くなり、回線インピーダンス Z_L が標準値から大きく異なる場合には、2線-4線変換回路の平衡状態が崩れて、防側音特性が悪化し、送信アンプから出力された音声信号を受信アンプで多量に受信するという問題がある。

【0007】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、電話局までの通信回線の線路長が変化しても、2線-4線変換回路を極力平衡状態に保持して、良好な防側音特性が得られるような電話装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、請求項1の電話装置は、1次側が通信回線に接続されるトランスと、このトランスの2次側を送信アンプと受信アンプとに接続する2線-4線変換回路であって、トランスの1次側の回線インピーダンスを含む4つのインピーダンスからなるブリッジ回路を有する2線-4線変換回路とを備えた電話装置であり、通信回線の電流を検出する電流検出手段と、回線インピーダンス以外の3つのインピーダンスの少なくとも1つのインピーダンスのインピーダンス値を調整するインピーダンス調整手段と、電流検出手段で検出された通信回線の電流に基いて、インピーダンス調整手段を制御する制御手段とを備えたものである。

【0009】

【作用】上記構成を有する請求項1の電話装置においては、2線-4線変換回路は、トランスの2次側に接続され、送信アンプからの音声信号をトランスを介して1次側の通信回線に出力するとともに、通信回線から音声信号を受信して受信アンプに入力する。ところで、その2線-4線変換回路は、トランスの1次側の回線インピーダンス Z_L を含む4つのインピーダンス Z_L 、 Z_1 、 Z_2 、 Z_3 を順次接続したブリッジ回路で構成されており、 $Z_L \cdot Z_2 = Z_1 \cdot Z_3$ の演算式が成り立つときには、このブリッジ回路は平衡状態であり、良好な防側音特性が得られる。

【0010】そして、電話局までの通信回線の線路長が大幅に長くなり、回線インピーダンス Z_L が変動した場合には、ブリッジ回路の平衡状態が崩れることになるが、このとき、通信回線の回線電流は通信回線の線路長の変化に応じて変動するので、制御手段は、電流検出手段で検出した通信回線の電流に基いて、 $Z_L \cdot Z_2 = Z_1 \cdot Z_3$ となるように、インピーダンス調整手段を制御する。その結果、このインピーダンス調整手段は、回線インピーダンス以外の3つのインピーダンスの少なくとも1つのインピーダンスのインピーダンス値を調整する

ので、ブリッジ回路の平衡状態が極力保持されることになり、良好な防側音特性が得られる。

【0011】このように、通信回線の線路長の変化に伴って回線インピーダンスが変動した場合でも、その通信回線の線路長の変化に応じて変化する電流に基いて、回線インピーダンス以外の3つのインピーダンスの少なくとも1つのインピーダンスのインピーダンス値を調整するので、ブリッジ回路の平衡状態が極力保持されることになり、良好な側音特性が得られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面に基いて説明する。本実施例は、外部の通信回線に回線トランスを介して接続され、音声信号を音声信号に変換して送信し、また受信した音声信号を音声に変換する電話装置に本発明を適用した場合のものである。

【0013】まず、電話装置1について、図1に基いて簡単に説明する。2線式の通信回線TLに回線トランス10の1次側が接続され、この回線トランス10の2次側には通話回路20が接続され、この通話回路20には、マイク31やスピーカ32を有するハンドセット30が接続されている。また、通信回線TLには、通信回線TLに流れる回線電流Iを検出する回線電流検出器40が介設されるとともに、ダイヤルキー61からの入力信号をダイヤル信号に変換するダイヤラ回路62と、受信信号を受信したときに呼出しブザー64を作動させるリング回路63とが夫々接続されている。

【0014】次に、前記通話回路20について、図2に基いて説明する。まず、2線-4線変換回路21について説明する。前記回線トランス10の2次側コイルの回線インピーダンス Z_L と、インピーダンス Z_1 と、インピーダンス Z_2 と、インピーダンス調整回路22の可変インピーダンス Z_3 とが順次接続されてブリッジ回路が構成されている。ここで、インピーダンス Z_1 は抵抗R1からなる純抵抗（例えば、約600Ω）であり、インピーダンス Z_2 は抵抗R2からなる純抵抗（例えば、約600Ω）である。即ち、このブリッジ回路においては、 $Z_L \cdot Z_2 = Z_1 \cdot Z_3$ の演算式が成り立つときに、平衡状態となる。

【0015】そして、送信アンプ24の出力端子は両インピーダンス Z_1 、 Z_2 の分圧点p1に接続され、差動

増幅器である受信アンプ25のマイナス側入力端子は抵抗を介して両インピーダンス Z_L 、 Z_1 の分圧点p4に接続されるとともに、そのプラス側入力端子は抵抗を介して両インピーダンス Z_2 、 Z_3 の分圧点p2に接続されている。ここで、図中端子Vrには、基準電圧（例えば、6V）が供給されている。更に、送信アンプ24のマイナス側入力端子には、抵抗を介してハンドセット30に設けられたマイク31からの音声信号が入力され、また受信アンプ25の出力端子からの音声信号は、ハンドセット30に設けられたスピーカ32に出力するように接続されている。

【0016】次に、インピーダンス調整回路22について説明する。このインピーダンス調整回路22は、抵抗R3に対して、FET（電界効果トランジスタ）23と抵抗R4とコンデンサCとを直列に接続したものを並列接続されている。即ち、このインピーダンス調整回路22のインピーダンス値 Z_3 は複素数であり、次式のようになる。

$$Z_3 = (\omega^2 C^2 R_3 (R_4 + R_{ds}) (R_3 + R_4 + R_{ds}) + R_3) / (1 + \omega^2 C^2 (R_3 + R_4 + R_{ds})^2) - j \cdot (\omega C R_3^2) / (1 + \omega^2 C^2 (R_3 + R_4 + R_{ds})^2)$$

【0017】ここで、 ω は角周波数（ $2\pi f$ ）であり、 R_{ds} はFET23のドレインDとソースS間の内部抵抗である。つまり、インピーダンス値 Z_3 は、FET23のゲートGに印加するゲート電圧 V_g が変化したときに、FET23の内部抵抗 R_{ds} が変化するのに応じて可変する。

【0018】ところで、回線インピーダンス Z_L に対応する2線式通信回線TLのインピーダンスは、図3に示すように、通信回線TLの線路長に応じて変化するとともに、通信回線TLに流れる回線電流Iもその線路長に応じて変化する。ここで、図3において、回線インピーダンス Z_L は複素数なので、回線インピーダンス Z_L の実数部を「Re」で示し、またその虚数部を「Im」で示す。つまり、線路長が長くなるほど、回線電流Iが小さくなるとともに、回線インピーダンス Z_L が変化する。

【0019】次に、その回線電流Iを検出する回線電流検出器40は、ホール素子を用いた一般的な電流検出器なので、図2に基いて簡単に説明する。通信回線TLに介装された回線コイル41がフェライト42に巻装されており、このフェライト42の両端部に挟まれた状態でホール素子43が設けられている。即ち、通信回線TLに流れる回線電流Iにより回線コイル41で発生した磁界がフェライト42を介してホール素子43に作用し、ホール素子43はそのリード線43に、磁界の強さつまり回線電流Iの大きさに比例した電圧を出力する。

【0020】次に、そのホール素子43から出力される回線電流Iの大きさに比例した電圧に基いて、インピーダンス調整回路22のインピーダンス値 Z_3 が回線インピーダンス Z_L に略等しくなるように、インピーダンス

調整回路22を制御する制御装置50について、図2に基いて説明する。

【0021】この制御装置50は、ホール素子43のリード線44を介して入力した電圧信号をデジタル信号に変換するA/D変換器51と、このA/D変換器51から出力されるデジタル信号を入力する入出力インターフェース53と、この入出力インターフェース53にバスを介して接続されたCPU54、ROM55及びRAM56と、入出力インターフェース53から出力されるデジタル信号をアナログ信号に変換してFET23のゲートGに供給するD/A変換器52とで構成されている。

【0022】このROM55には、図4に示すように、回線電流Iと、インピーダンス調整回路22のインピーダンス値 Z_3 を回線インピーダンス Z_L のインピーダンス値に等しくする為に、FET23のゲートGに供給するゲート電圧Vgとを対応させた制御電圧テーブルが格納されている。

【0023】即ち、制御装置50においては、A/D変換器51から出力される回線電流Iのデジタル信号を読み込み、制御電圧テーブルのデータに基いて、この回線電流Iに対応するゲート電圧Vgを読み出してD/A変換器52に出力する。その結果、D/A変換器52から出力されるゲート電圧VgがFET23のゲートGに供給され、前述したように、FET23の内部抵抗 R_{ds} が変化するのに応じて、インピーダンス調整回路22のインピーダンス値 Z_3 が回線インピーダンス Z_L のインピーダンス値に略等しくなるように変化する。

【0024】例えば、インピーダンス値 Z_3 は、図5に示すように、通信回線TLの線路長の変化に応じた回線インピーダンス Z_L の変化と略同様に变化する。これにより、電話局までの通信回線TLの線路長が変化しても、ブリッジ回路における、 $Z_L \cdot Z_2 = Z_1 \cdot Z_3$ の演算式が成り立って平衡状態となり、送信アンプ24から出力された音声信号が受信アンプ25に混入することがなく、良好な防側音特性を得ることができる。

【0025】尚、前記インピーダンス調整回路22の回路構成は一例に過ぎず、コイルと抵抗とコンデンサとを任意に組合せた種々のインピーダンス調整回路であってもよい。また、このインピーダンス調整回路22は、回線インピーダンス Z_L 以外の3つのインピーダンス Z_1 、 Z_2 、 Z_3 の少なくとも1つのインピーダンス Z_1 、 Z_2 、 Z_3 のインピーダンス値を調節するように構成してもよい。更に、回線電流検出回路40は、フォトカブラ

などの光結合素子で構成してもよい。そして、前記制御電圧テーブルに代えて、入力した回線電流Iのデジタル信号に対応するゲート電圧Vgを求める演算式をROM55に格納するようにしてもよい。また、本発明の技術的思想の範囲内において、前記実施例の各回路に、既存の技術や当業者に自明の技術に基いて種々に変更を加えることもあり得る。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の電話装置によれば、電流検出手段と、インピーダンス調整手段と、制御手段とを設け、電話局までの通信回線の線路長の変化に伴って回線インピーダンスが変動した場合でも、通信回線の線路長の変化に応じて変化する電流に基いて、回線インピーダンス以外の3つのインピーダンスの少なくとも1つのインピーダンスのインピーダンス値を調整するので、ブリッジ回路の平衡状態が極力保持されることになり、良好な防側音特性が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】電話装置の概略ブロック図である。

【図2】通話回路、回線電流検出回路、制御装置の回路図である。

【図3】電話回線の線路長に応じて変化する回線インピーダンスのインピーダンス特性を示す図表である。

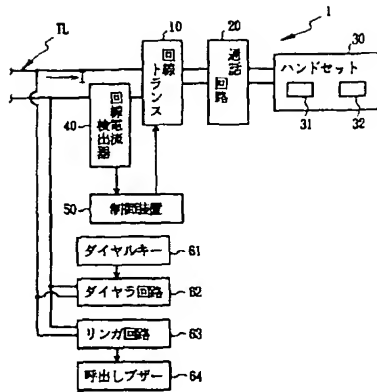
【図4】ROMに格納された制御電圧テーブルの図表である。

【図5】FETのゲート電圧に応じて変化するインピーダンス調整回路のインピーダンス特性を示す図表である。

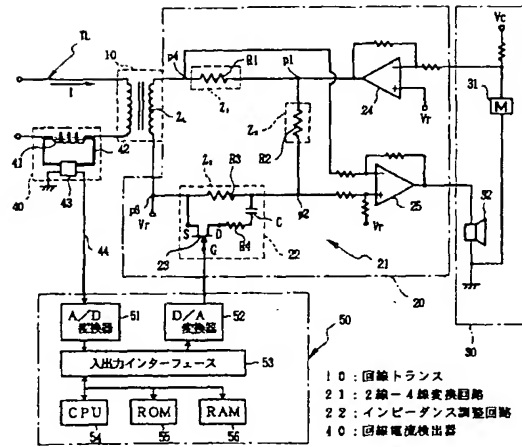
【符号の説明】

1	電話装置
10	回線トランス
21	2線-4線変換回路
22	インピーダンス調整回路
23	FET
24	送信アンプ
25	受信アンプ
40	回線電流検出器
43	ホール素子
50	制御装置
51	A/D変換器
52	D/A変換器
55	ROM

【図1】



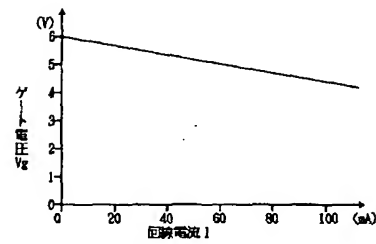
【図2】



【図3】

線路長 (km)	線路電流 (mA)	音声信号(20kHz)		音声信号(40kHz)	
		Re	Im	Re	Im
0.0	80	800	-120	750	-125
1.0	64	755	-250	670	-200
2.0	52	700	-330	610	-230
3.0	43	640	-375	565	-250
4.0	37	590	-385	525	-250
5.0	33	550	-360	500	-240
6.0	29	520	-330	490	-230
7.0	26	500	-310	490	-200
8.0	24	490	-290	500	-180

【図4】



【図5】

線路長 (km)	音声信号(20kHz)		音声信号(40kHz)	
	Re	Im	Re	Im
0.0	888	-83	672	-44
1.0	853	-104	630	-56
2.0	840	-113	614	-61
3.0	834	-118	606	-63
4.0	828	-121	601	-65
5.0	827	-123	597	-66
6.0	825	-124	594	-67
7.0	823	-126	592	-68
8.0	822	-127	591	-68